

Belém, PA  
Agosto, 2012

### Autores

**Laura Figueiredo Abreu**  
Química Industrial,  
doutora em Tecnologia  
de Alimentos, pesquisadora  
da Embrapa Amazônia  
Oriental, Belém, PA,  
laura.abreu@embrapa.br

**Suezil de Conceição do  
Amaral Ribeiro**  
Engenheira-química,  
doutora em Engenharia de  
Alimentos, professora do  
IFPA, Belém, PA,  
suziar@yahoo.com.br

**Éder Augusto Furtado de  
Araújo**  
Engenheiro-químico,  
doutor em Engenharia  
de Alimentos, professor  
da UFPA, Belém, PA,  
earaujo@ufpa.br

## Processo Agroindustrial: Elaboração de Farinha de Resíduos de Tambaqui (*Colossoma macropomum*) para Uso como Ingrediente de Rações de Pescado

### Introdução

O tambaqui (*Colossoma macropomum*) é o segundo maior peixe de escama da América, superado apenas pelo pirarucu. Nativo da Bacia Amazônica, atualmente vem ganhando destaque na aquicultura familiar da região Norte, como no Estado do Pará, onde seu consumo tem aumentado gradativamente, principalmente na forma de filé. No entanto, o processo de filetagem de peixes gera um volume de resíduos superior a 50%, que pode se tornar um importante poluente se não tiver um manuseio adequado. Os resíduos da filetagem de tambaquis, com peso médio

de 2 kg, podem chegar a 67% de seu peso. Esses resíduos possuem alto teor de proteína e de outros nutrientes, podendo ser utilizados na elaboração de farinhas para ração animal. Contudo, as instalações iniciais para o processamento de farinhas do modo tradicional são um tanto quanto onerosas.

A ração representa mais de 50% do custo operacional da aquicultura, de modo que os alimentos proteicos representam a maior proporção dos custos da ração em sistemas de cultivo intensivo e semi-intensivo, pois, além de entrarem em grande quantidade na formulação, são mais caros que os alimentos energéticos.

Os resíduos da pesca e da indústria de processamento do pescado podem ter grande potencial como

Foto: Heitor Martins Jr.



**Figura 1.** Tambaqui (*Colossoma macropomum*).

Foto: Laura F. Abreu



**Figura 2.** Farinha de resíduos de tambaqui.

fonte proteica para uso na aquicultura, desde que processados de maneira correta, pois, como é um material altamente perecível, por já possuir uma microflora potencialmente deterioradora e excelente valor nutricional, necessita de um controle maior na fase de processamento.

As tradicionais metodologias de produção de farinha de pescado realizam a prensagem antes da secagem. Contudo, se forem utilizados peixes cultivados com procedimentos de raçãoamento inadequados, estes peixes podem apresentar teores de gordura, em base seca, acima de 40%, que, somados à presença de material gelatinoso (cartilagens) da pele, após a moagem, transformam-se em uma emulsão de difícil remoção de água e gordura. Dessa forma, a prensagem pós-secagem seria o grande diferencial desse processo, possibilitando o uso de diferentes tipos de prensa, tanto hidráulica quanto contínua (tipo *expeller*).

## Material utilizado

- Resíduo da filetagem de tambaqui congelado, composto de pele, cabeça, espinha, cartilagens e aparas (exceto as vísceras).
- Panela de pressão industrial de 35 litros.
- Fogão.
- Cesto de alumínio ajustável às dimensões da panela de pressão.
- Moedor de carne elétrico.
- Sacos de tecido de algodão, dimensionados de acordo com a capacidade da prensa a ser utilizada.
- Prensa hidráulica de no mínimo 8 toneladas.
- Secador com circulação de ar (velocidade do ar de  $\cong 7$  km/h).
- Bandejas de alumínio ou aço inoxidável, retangulares, com paredes de no máximo 1,5 cm de altura e em dimensões compatíveis com o secador a ser utilizado.
- Moinho de facas em aço inoxidável.
- Peneiras de 2,83 mm e 2,00 mm.
- Sacos de polietileno de baixa densidade PEBD.
- Seladora elétrica.
- Colheres, facas e pás de aço inoxidável.

## Preparo da farinha de resíduos de tambaqui

### Preparo dos utensílios

Todos os utensílios, panelas e partes removíveis dos equipamentos devem ser higienizados com detergente e sanificados, por imersão, em solução de hipoclorito de sódio a 100 ppm, por no mínimo 30 minutos.

## Cozimento do resíduo

Descongelar o resíduo em refrigerador por 24 horas antes do cozimento. Colocar o resíduo no cesto e colocar na panela de pressão com água suficiente para que não entrem em contato.

Proceder ao cozimento até que seja atingida a pressão. A partir desse momento, reduzir a intensidade da chama e cronometrar 25 minutos de cocção.

Após o alívio de pressão, verificar a aparência do resíduo, que deve estar com as cabeças apresentando coloração esbranquiçada e consistência quebradiça.

Retirar o cesto da panela de pressão e aguardar até o escoamento completo do excesso de água.



Foto: Laura F. Abreu

Figura 3. Cozimento.

## Moagem

Após retirar o resíduo do cesto, colocar em uma bandeja e reduzir em pedaços menores, com auxílio de facas ou outros utensílios.

Colocar pausadamente os pedaços do resíduo para moer, utilizando o disco com diâmetro de abertura de 10 mm (B-10) e recolher a massa moída em bandejas metálicas (tipo assadeira).



Foto: Laura F. Abreu



Figura 4. Escoamento.

Fotos: Laura F. Abreu



Figura 5. Moagem.

## Secagem

Levar a massa para a estufa a 120 °C, por aproximadamente três horas, até que sua massa reduza em 40% do seu peso inicial, ou seja, até que o material atinja uma umidade aproximada de 15%.

A



Fotos: Laura F. Abreu



B

Figura 6. Secagem.

## Prensagem

Colocar a massa ainda quente em saco de tecido de algodão e prensar a 8 toneladas de pressão, mantendo-a até que não se observe mais escoamento de óleo.

A quantidade a ser prensada dependerá da capacidade da prensa utilizada (pode também ser utilizada prensa de rosca sem fim, tipo *expeller*).

Retirar a massa prensada do saco e levar novamente para secar, por mais meia hora, a 120 °C.

Fotos: Laura F. Abreu



Figura 7. Saco de tecido no cilindro da prensa.



Figura 8. Prensagem.

Fotos: Laura F. Abreu



## Trituração

Triturar o material seco em moinho de facas com tela de 10 mesh (podem ser utilizados outros tipos de trituradores e multiprocessadores).

Peneirar inicialmente na peneira de 2,83 mm e depois na de 2,00 mm.

Acondicionar a farinha em sacos de PEBD e selar.

Para melhor conservação da farinha, se o uso não for imediato, mantê-la congelada.

Fotos: Laura F. Abreu



Figura 9. Trituração.

## Características do produto

A farinha de resíduos de tambaqui obtida deverá apresentar umidade abaixo de 10%, teor de proteínas maior que 60%, teor de lipídios abaixo de 8% e digestibilidade em pepsina maior que 90%, para que se enquadre nos padrões estabelecidos pela Associação Nacional dos Fabricantes de Rações (MATÉRIAS..., 1985) e pelo Ministério da Agricultura (BRASIL, 1962).

## Referências

MATÉRIAS-PRIMAS para alimentação animal. Padrão ANFAR. 4. ed. São Paulo, 1985, 65 p.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal**: RIISPOA. Brasília, DF, 1962.

EL-SAYED, A. F. M. Alternative dietary protein sources for farmed tilapia *Oreochromis* spp. **Aquaculture**, v.179, n. 1/4, p.149-168, 1999.

ESPE, M.; SVEIER, H.; HOGOY, I; LIED, E. Nutrient absorption and growth of Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) fed fish protein concentrate. **Aquaculture**, v.174, n. 1/2, p.119-137, 1999.

GONÇALVES, A. A. (Ed.). **Tecnologia do pescado: ciência, tecnologia, inovação e legislação**. São Paulo: Atheneu, 2011. 608 p.

KOTZAMANIS, Y. P.; ALEXIS, M. N.; ANDRIOPOULOU, A.; CASTRITSI-CATHARIOU, I. ; FOTIS, G. Utilization of waste material resulting from trout processing in gilthead bream (*Sparus aurata* L.) diets. **Aquaculture Research**, v. 32, p.288-295, 2001. Supplement.

MENEZES, A. **Aquicultura na prática: peixes, camarões, ostras, mexilhões e sururus**. São Paulo: Nobel, 2010.143 p.

SUDARYONO, A.; TSVETNENKO, E.; EVANS, L.H. Digestibility studies on fisheries by-product based diets for *Penaeus monodon*. **Aquaculture**, v.143, n. 3/4, p. 331-340, 1996.

### Circular Técnica, 47

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:  
**Embrapa Amazônia Oriental**  
**Endereço:** Tv. Dr. Enéas Pinheiro, s/n.  
Caixa Postal 48. CEP 66095-100 - Belém, PA.  
**Fone:** (91) 3204-1000  
**Fax:** (91) 3276-9845  
[www.cpatu.embrapa.br](http://www.cpatu.embrapa.br)  
[cpatu.sac@embrapa.br](mailto:cpatu.sac@embrapa.br)

Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento



**1ª edição**  
Versão eletrônica (2012)

### Comitê de publicação

**Presidente:** Michell Olívio Xavier da Costa  
**Secretário-Executivo:** Moacyr Bernardino Dias-Filho  
**Membros:** Orlando dos Santos Watrin, Márcia Mascarenhas Grise, José Edmar Urano de Carvalho, Regina Alves Rodrigues, Rosana Cavalcante de Oliveira  
**Revisão Técnica:** Maria Luiza Rodrigues de Souza – UEM  
Paulo Roberto Campagnoli de Oliveira – USP  
Gustavo Graciano Fonseca – UFGD

### Expediente

**Supervisão editorial:** Luciane Chedid Melo Borges  
**Revisão de texto:** Narjara de Fátima G. da Silva Pastana  
**Normalização bibliográfica:** Luiza de Marillac P. B. Gonçalves  
**Tratamento das ilustrações:** Vitor Trindade Lôbo  
**Editoração eletrônica:** Euclides Pereira dos Santos Filho